



(19) Republik  
Österreich  
Patentamt

(11) Nummer: AT 399 214 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2111/87

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : F23C 11/02  
F23J 15/00

(22) Anmeldetag: 24. 8.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 8.1994

(45) Ausgabetag: 25. 4.1995

(56) Entgegenhaltungen:

DE-OS3517992 DE-OS2945544 EP 118931  
VDI-VERLAG 1978, VGB KRAFTWERKSTECHNIK "ZIRKULIERENDE  
WIRBELSCHICHTFEUERUNG" 63 JGH. HEFT 10, OKTOBER 1983

(73) Patentinhaber:

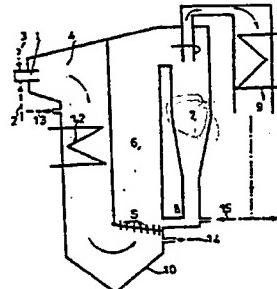
WAAGNER-BIRD AKTIENGESELLSCHAFT  
A-1221 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

BOBIK MICHAEL DR.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) DAMPF- ODER HEISSGASERZEUGER MIT EINER BRENNKAMMER

(57) Der neue Dampf- und Heißgaserzeuger weist im Rauchgasstrom bei einem Temperaturbereich von 700 bis 900 °C, also zwischen Brennkammer 14 und dem nachgeschalteten Wärmeverbraucher 19, einen Wirbelbettapparat 16 auf, in dem die Schadgase wie SO<sub>x</sub> weitgehend absorbiert werden. Zur besseren, möglichst vollständigen Sorption der Schadgase an das Sorbens wird der Wirbelbettapparat 16 mit einer zirkulierenden Wirbelschicht ausgestattet. Die Konstruktion des neuen Dampf- und Heißgaserzeugers ermöglicht eine einfache Steuerung des Feststoffgehaltes im Wirbelbettapparat, in dem die Treibgasmenge für die Rückführung 8 entsprechend gedrosselt wird.



B

AT 399 214

Die Erfindung betrifft einen Dampf- oder Heißgaserzeuger mit inem ein Brennkammer nachgeschalteten Wärmeverbraucher, einem Wirbelschichtapparat, insbesondere mit zirkulierender Wirbelschicht, vorzugsweise zur Schadgasabscheidung, und einer Gasreinigungseinrichtung und in Verfahren zur Regelung der Feststoffkonzentration im Wirbelschichtapparat des Dampf- oder Heißgaserzeugers.

5 Zirkulierende Wirbelschichten wurden, integriert in einer Dampferzeugeranlage oder zur Heißgaserzeugung, entweder am heißen Ende als Brennkammer oder am kalten Ende zur Reinigung des Abgases, z. B. durch Absorption des Chlorwasserstoffs nach Müllverbrennungsanlagen eingesetzt. Wirbelbettanlagen werden auch doppelstöckig (DE OS 2945544 bzw. DE-OS 3517992) gebaut, wobei zwei Wirbelbettanlagen übereinander angeordnet sind, so daß die schadstoffhaltigen Abgase der Wirbelbettverbrennung in der darüberliegenden (nachgeschalteten) Wirbelbettanlage mit Kalkstaub durch Absorption gereinigt werden.

10 Eingesetzt als Brennkammer ist die Hauptaufgabe des Wirbelschichtapparates durch inertes, pneumatisch transportiertes zirkulierendes Material vor allem für feste Brennstoffe einen guten Ausbrand und gute Wärmeübertragung durch effektive Vermischung während der Verbrennung zu sichern. Dabei wird auch, vorausgesetzt die Gastemperatur ist in dem für effektive Reaktionsbedingungen erforderlichen Temperaturbereich von etwa 720 - 900 ° C, durch Zusatz von CaCO<sub>3</sub> oder CaO und ähnlichen Substanzen der SO<sub>2</sub>-Gehalt im Rauchgas reduziert. Eine effektive Entchlorung des Rauchgases findet erst bei noch tieferen Temperaturen statt und kann daher nicht in der Brennkammer durchgeführt werden. Bei Ölfernern ist die Wirksamkeit der Entschwefelung wegen ungünstiger Strömungsverhältnisse während der Verbrennung in der Wirbelschicht-Brennkammer deutlich reduziert. Wirbelschichtfeuerungen eignen sich mehr für kömige Brennstoffe so daß bei Öleuerungen größere Bauteilabmessungen und auch überhöhter Eigenbedarf für Gebläse zu rechnen ist.

15 Eingesetzt am kalten Ende hinter dem Dampferzeuger erweist sich die zirkulierende Wirbelschicht zwar sehr geeignet zur Reduktion des Chlorwasserstoffgehaltes im Abgas, ist jedoch zur Entschwefelung wegen der jeweiligen erforderlichen Reaktionstemperatur ungeeignet.

20 25 Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, einen Dampf- oder Heißwassererzeuger in Kompaktbauweise zu erstellen, bei dem die Abgase einer normalen Brennkammer nach einer Feststoffabscheidung bei günstiger Temperatur von Schadstoffen gereinigt und schließlich noch weiter abgekühlt werden.

25 30 Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß nach einer Brennkammer zwischen zwei nachgeschalteten Wärmeverbrauchern bei mittlerer Gastemperatur, insbesondere im Temperaturbereich von 700 - 900 ° C, nach einer Rauchgasumlenkung in Form eines Aschentrichters ein Boden mit Abgas durchfluteten Düsen angeordnet ist, auf dem wie an sich bekannt, der Wirbelschichtapparat zur Sorption der Schadgase aufgebaut ist, bei dem das schadstoffhaltige Gas aus der Brennkammer zumindest einen Teil des Fluidisierungsgases bildet und die Schadgase aus diesem Fluidisierungsgas an den fluidisierten sorbierenden Feststoff der Wirbelschicht gebunden werden.

35 35 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Regelung der Feststoffkonzentration im Wirbelschichtapparat des Dampf- oder Heißgaserzeugers ist dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgasmenge zum Rückführkanal, insbesondere der rückgesaugten Abgase, gedrosselt wird, um damit die umlaufende Feststoffmenge zu regeln.

40 45 Ein Einsatzbeispiel ist die Entschwefelung der Rauchgase in einem kleinen ölfgefeuerten Dampferzeuger. Solche Anlagen sind wegen ihrer geringen Leistung wirtschaftlich meist nicht mit nachgeschalteten Rauchgasentschwefelungsanlagen ausrüstbar. Durch die hier vorgeschlagene Integration der Entschwefelung in den Kesselkörper kann eine Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Konventionelle Trockenadditiv-Verfahren arbeiten ebenso mit Einblasung von z.B. Kalkstaub in das Rauchgas hinter der Flamme; jedoch steht zur Reaktion nur die Zeit zur Verfügung, die der Staub bei seinem Weg durch den Kessel in Rauchgas bleibt. Eine Ausnutzung der Reaktionssubstanz von höchstens 60 % ist die Folge. Zirkulierende Wirbelschichten verwenden das feste durch einen Zyklon abgeschiedene Reaktionsmaterial immer wieder und führen es der Reaktionszone zu, so das lange Verweilzeiten und eine gute Ausnutzung des Materials (Über 90 %) möglich sind.

50 55 Die Abgase der Ölflamme haben Temperaturen von über 1100 ° C. In Strahlungs- und Konvektionsheizflächen wird dann ein Teil dieser Wärme an den Dampfkreislauf übertragen, und die Rauchgastemperatur auf ca. 900 ° C gesenkt. So tritt das Gas dann durch die Düsen in das Reaktionssystem ein und fluidisiert den dort befindlichen Kalksteinstaub. Bei dieser turbulenten Strömung wird das SO<sub>2</sub> sehr wirkungsvoll vom Staub absorbiert. Das im Zyklon vom Staub gereinigte Rauchgas tritt zur weiteren Wärmeübertragung in die Nachschaltheizflächen über. Der Staub wird in einem kleinen Teilstrom entsprechend dem Ausnutzungsgrad kontinuierlich zugeführt bzw. abgezogen. Die vorliegende Erfindung ist speziell gedacht, um bei Feuerung durch Ölfernner, Kohle-Wasser-Brenner (CMW) oder Schlammbrenner einerseits eine Brennkammer in einem Strahlungsraum optimal für diese Brenner auszulegen, anderseits die Rauchgasabgungswirksamkeit einer zirkulierenden Wirbelschicht bei der für die erforderliche Reaktion notwendigen

Temperatur auszunützen. Dazu wird die zirkulierende Wirbelschicht so zwischen die Heizfläche n des Dampf- oder Heißgaserzeugers eingefügt, daß die Hochtemperaturwärme vorher über Heizflächen abgeführt wird, und die Niedertemperaturwärme durch Heizflächen hinter der Wirbelschicht.

Die Erfindung ist in der Figur b spielsweise und schematisch in Form eines Schaltbildes dargestellt.

5 Di Anlage besteht im wesentlichen aus einem Brenner 1, der mit Brennstoff 3, wie Öl, Kohle-Wasser-Mischung oder Schlamm als Brennstoffen, und mit Verbrennungsluft 2, insbesondere Primärluft, betrieben wird. Die gesamte Verbrennungsluft kann, wenn eine stickoxidarme Verbrennung erwünscht ist, gestuft als Primärluft mit einem Anteil von 50 bis 80 % der Gesamtluftmenge, Sekundärluft 13 und Tertiärluft 14 zugegeben werden, bzw. kann auch das für den Feststoffumlauf erforderliche Treibgas 15 ein Teil der 10 Verbrennungsluft oder auch Abgas sein. In einem ersten von Heizflächen umgebenen Rauchgaszug, der als Brennkammer 4 ausgebildet sein kann, und je nach Erfordernis auch mit Reizflächenbündeln 12 bestückt sein kann, wird die Rauchgastemperatur vor Eintritt in den Wirbelbettapparat 6, der eine zirkulierende Wirbelschicht aufweist, auf die Reaktionstemperatur abgekühlt. Das Rauchgas tritt durch Düsen 5, die eine gekühlte Wand durchstoßen, in den Wirbelbettapparat 6 ein, der mit dem festen Reaktanden, z.B. CaO<sub>3</sub> 15 bzw. CaO zur Schwefeloxid-Einbindung gefüllt ist, der pneumatisch zirkuliert wird. Im Wirbelbettapparat 6 steigt der Feststoff getragen durch das Rauchgas auf, wird im Zyklon 7 vom Rauchgas wieder abgetrennt und durch den Rückführkanal 18, der als Sifon wirkt, angetrieben durch ein Treibgas 15, das im allgemeinen rezirkuliertes Rauchgas oder auch Teil der Verbrennungsluft ist, zum Reaktionsraum zurückgeführt. Das Rauchgas strömt aus dem Zyklon 7 zum nachgeschalteten Wärmeverbraucher 9, der es bis zur 20 Abgastemperatur abkühlt. Zwischen Brennkammer 4 und dem Wirbelbettapparat 6 kann ein einfacher Staubabscheider, wie z.B. Aschentrichter 10, vorgesehen sein. Die Wände des Dampf- bzw. Heißgaserzeugers sind von Kühlfächern, wie z.B. Flossenrohrwänden, gebildet und bilden eine Dreizugbauweise mit vertikal nach unten durchströmter Brennkammer.

Bei der Entwicklung der zirkulierenden Wirbelschicht zeigte sich eine Vereinfachung der Regelung der 25 Feststoffkonzentration im Wirbelbett, in dem durch Drosselung der Gaseenge in der Feststoffrückführung vom Zyklon 7 in den Wirbelbettapparat 6 die Feststoffkonzentration schnell dem augenblicklichen Bedarf angepaßt werden kann, wodurch der Zyklon 7 zu einem Zwischenlager des Sorptionsmittels wird.

#### Patentansprüche

- 30 1. Dampf- oder Heißgaserzeuger mit einem einer Brennkammer nachgeschalteten Wärmeverbraucher, einem Wirbelschichtapparat, insbesondere mit zirkulierender Wirbelschicht, Vorzugsweise zur Schadgasabscheidung, und einer Gasreinigungseinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß nach einer Brennkammer (4) zwischen zwei nachgeschalteten Wärmeverbrauchern (9 und 12) bei mittlerer Gastemperatur, insbesondere im Temperaturbereich von 700 bis 900° C, nach einer Rauchgasumlenkung in Form eines Aschentrichters (10) ein Boden mit vom Abgas durchfluteten Düsen (5) angeordnet ist, auf dem wie an sich bekannt der Wirbelschichtapparat zur Sorption der Schadgase aufgebaut ist, bei dem das schadgashaltige Gas aus der Brennkammer (4) zumindest einen Teil des Fluidisierungsgases bildet und die Schadgase aus diesem Fluidisierungsgas an den fluidisierten sorbierenden Feststoff der Wirbelschicht gebunden werden.
- 35 2. Verfahren zur Regelung der Feststoffkonzentration im Wirbelschichtapparat des Dampf- oder Heißgaserzeugers nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Treibgasmenge zum Rückführkanal (8), insbesondere des rückgesaugten Abgases, gedrosselt wird, um damit die umlaufende Feststoffmenge zu regeln.
- 40 45

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

Ausgegeben

25. 4.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: F23C 11/02  
F23J 15/00

Blatt 1

